

**A01.)**

Adott egy gömbszimmetrikus töltésselrendezés. A  $\Phi(r)$  elektromos potenciálfüggvény a következő

$$\Phi(r) = \begin{cases} \Phi_0 \cdot \left( \frac{R}{r} + \frac{1}{2} \frac{r^2}{R^2} - 1 \right) & \text{ha } 0 < r \leq R \\ 0 & \text{ha } R < r \end{cases}$$

- Rajzolja fel a  $\Phi(r)$  függvényt!
- Határozza meg az  $\vec{E}(r)$  elektromos térerősséget mindenhol a térben!
- Rajzolja fel az  $E(r)$  függvényt!
- Milyen töltésselrendezés hozza létre a szóban forgó teret?

**A02.)**

Adott a „z” tengely mentén egy egyenletes vonaltöltés. Ez a következő:

$$\lambda(z) = \begin{cases} \lambda_0 & \text{ha } \begin{cases} -a \leq z \leq 0 \\ \text{egyébként} \end{cases} \\ 0 & \text{ha } \end{cases}$$

- Határozza meg (a Coulomb törvény segítségével) az  $\vec{E}(z)$  elektromos térerősséget a „z” tengely mentén „z>0” szakaszon!
- Az infinitesimalis „ $\lambda dz$ ” töltések  $d\Phi$  potenciáljainak a szuperpozíciójával határozza meg a  $\Phi(z)$  potenciálfüggvényt a „z” tengely mentén a „z > 0” szakaszon
- Mutassa meg, hogy teljesül az  $\vec{E} = -\nabla\Phi$  definíciós összefüggés!
- Határozza meg, hogy milyen függvény szerint változik az  $E(z)$  és a  $\Phi(z)$ - ha  $a \ll z$ !

**A03.)**

A dott egy „R” sugarú körvonal. A kör centruma az origóban van, és (így) az egyik átmérője az „x” tengelyre illeszkedik. Legyen „ $\vartheta$ ” a sugárnak a „+x” tengellyel bezárt szöge. A körvonal az x-y síkban van. A körvonal pontjainak helyét a „ $\vartheta$ ” szöggel adja meg (vagyis a „ $\vartheta$ ” szöggel paraméterezzük), amit az x tengelytől mérünk.

A körvonalon egy változó  $\lambda(\vartheta)$  lineáris töltéssűrűség helyezkedik el, a következő képpen:

$$\lambda(\vartheta) = \lambda_0 \cdot \cos \vartheta \quad \text{és} \quad \lambda_0 \quad \text{egy állandó érték.}$$

- Határozza meg az  $\vec{E}$  térerősséget a kör centrumában!
- Határozza meg a  $\Phi$  elektromos potenciált a kör centrumában!

## ELEKTRODINAMIKA 1

## B) HF 01.

**B01.)**

Adott egy fél gömbhéj, amelyen egyenletes  $\sigma_0$  felületi eloszlásban összesen „+Q” töltés helyezkedik el. A gömb középpontja az origóban van. Legyen a „z” tengely a félgömbhéj forgástengelye! A héj a „+z” irányban domborodik. (Azaz a  $z > R$  helyen a gömbhéjat domborúnak látjuk.)

a.) Írja fel az elektromos potenciált egy „b” sugarú, egyenletesen töltött körvonal tengelye mentén.

b.) A félgömbhéj körgyűrűk sokaságára bontható. Ezek elektrosztatikus hatása összeadódik. Határozza meg a töltött félgömbhéj által produkált  $\Phi(z)$  elektromos potenciált a  $z > R$  szakaszon!

c.) Illesszünk össze két ilyen egyforma gömbhéjat! A b.) feladatban kapott eredmény felhasználásával (illetve annak alkalmas módosításával) számolja ki a potenciális energiát a  $z > R$  pontban!

**B02.)**

Adott egy „l” hosszúságú, „R” sugarú hengerfelület. A henger tengelye a „z” koordináta tengelyre illeszkedik. A henger geometriai középpontja az origóban van. A hengerfelületen egyenletes  $\sigma_0$  eloszlásban „Q” töltés helyezkedik el.

a.) Írja fel az elektromos potenciált egy „R” sugarú, egyenletesen töltött körvonal tengelye mentén!

b.) A fent megadott hengerfelület körgyűrűk sokaságára bontható. Ezek elektrosztatikus hatása összeadódik. Határozza meg a  $\Phi(z)$  elektromos potenciált a „z” tengely mentén!

c.) Rajzolja fel a  $\Phi(z)$  függvényt!

d.) A  $\Phi(z)$  ismeretében határozza meg az  $\vec{E}(z)$  elektromos térerősséget a „z” tengely mentén!

e.) Rajzolja fel az  $E(z)$  függvényt!